

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 34 44 562 C 2

51 Int. Cl. 8:  
F 16 H 37/04  
F 16 H 3/54  
F 16 H 57/08  
F 16 H 63/30  
B 60 K 17/08

21 Aktenzeichen: P 34 44 562.5-12  
22 Anmeldetag: 6. 12. 84  
43 Offenlegungstag: 20. 6. 85  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 11. 12. 97

DE 34 44 562 C 2

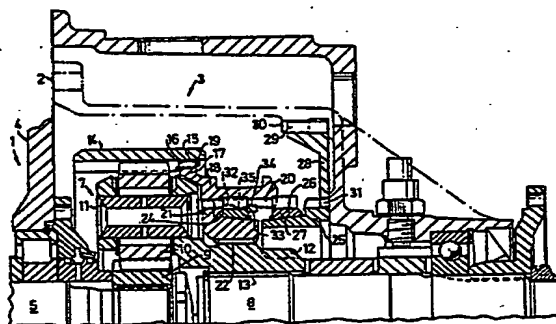
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- 30 Unionspriorität:  
8306735-5 06.12.83 SE
- 73 Patentinhaber:  
Aktiebolaget Volvo, Göteborg/Gotenburg, SE
- 74 Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

- 72 Erfinder:  
Larsson, Lena, Göteborg, SE
- 55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:
- |       |           |
|-------|-----------|
| DE-OS | 20 59 351 |
| FR    | 20 45 395 |
| US    | 41 03 753 |

54 Schaltgetriebe für Motorfahrzeuge

- 57 Schaltgetriebe für Motorfahrzeuge, bestimmt für die Ausgangsseite eines Hauptgetriebes und umfassend:
- einen Planetenradsatz (7) mit einem an einer Eingangswelle (5) angebrachten Sonnenrad (9) und damit in Eingriff stehenden Planetenrädern (10), die von einem Planetenradträger (12) getragen werden, wobei
  - der Planetenradträger (12) mit einer Ausgangswelle (8) verbunden ist und
  - die Planetenräder mit einem Ringzahnrad (14) in Eingriff stehen, das drehfest mit einer konzentrisch zur Ausgangswelle (8) gelagerten Eingriffshülse (18) gekuppelt ist, wobei
  - die Eingriffshülse (18) in bezug auf den Planetenradträger (12) axial zwischen einer ersten Eingriffs-lage, in der sie eine drehfeste Kupplung zwischen dem Ringzahnrad (14) und der Ausgangswelle (8) bewerkstelligt, um einen Direktantrieb zwischen der Eingangswelle (5) und der Ausgangswelle (8) einzurichten, und einer zweiten Eingriffs-lage verschiebbar ist, in der sie an der Abtriebsseite des Gehäuses (3) eine nicht drehbare Kupplung zwischen dem Ringzahnrad (14) und dem Gehäuse (3) bewirkt, um einen Untersetzungsantrieb zwischen der Eingangswelle (5) und der Ausgangswelle (8) zu erzielen;
- dadurch gekennzeichnet, daß
- das Ringzahnrad (14) gegenüber den Planetenrädern (10) axial verschiebbar ist; und
  - die Eingriffshülse (18) fest mit dem Ringzahnrad (14) verbunden ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 34 44 562 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schaltgetriebe für Motorfahrzeuge nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Fahrzeugtransmissionen, die ein Hauptgetriebe und ein Schaltgetriebe umfassen, welches an der Ausgangsseite des Hauptgetriebes angebracht ist, sind insbesondere für schwere Lastkraftwagen üblich, um eine große Anzahl von Übersetzungsverhältnissen (Gänge) vorzusehen und die Möglichkeit zu eröffnen, den Motor mit einer günstigen Drehzahl zu betätigen, und zwar bei unterschiedlichen Belastungen und Geschwindigkeiten. Ein Viergang-Haupt- oder -grundgetriebe und ein Zweigang-Schaltgetriebe (Vorgelege) schaffen so eine Gesamtanzahl von acht Gängen. Auf eine derartige Kombination von Getrieben ist die vorliegende Erfindung gerichtet.

Die deutsche Offenlegungsschrift DE 20 59 351 beschreibt ein Vorgelegegetriebe mit einem großen Übersetzungssprung. Die Eingangswelle des Schaltgetriebes ist mit einem Planetenradsatz bestehend aus einem fest mit der Eingangswelle verbundenen Sonnenrad, Planetenrädern sowie einem Ringzahnrad versehen. Das Ringzahnrad ist antriebsseitig auf dem Planetenradträger gelagert und steht in Eingriff mit einer Schalthülse, die axial zum Ringzahnrad verschiebbar ist. Die Schalthülse ist zwischen einer ersten Eingriffslage, in der sie eine drehfeste Kupplung zwischen dem Ringzahnrad und der Ausgangswelle in Form des Planetenträgers herstellt, um einen Direktantrieb zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle einzurichten, und einer zweiten Eingriffslage verschiebbar, in der sie an der Abtriebsseite des Gehäuses eine drehstarre Kupplung zwischen dem Ringzahnrad und dem Gehäuse bewirkt, um einen Untersetzungsantrieb zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle in Form des Planetenträgers zu erzielen. Aufgrund der Lagerung des Ringzahnrades auf dem Planetenträger auf der Eingangsseite des Planetenradsatzes besitzt die Eingangswelle einen großen Überhang, d. h. eine große Länge zwischen dem Lager an der Eingangsseite und dem inneren Wellenende am Sonnenrad.

Da der Planetenradsatz als ein innerer Lagerungspunkt für die Ausgangswelle dient, ist es wünschenswert, den Überhang so klein wie möglich zu halten, da ein Abbiegen der Hauptwelle ein Verschieben des Planetenradsatzes aus seiner Ideallage hervorruft. Diese Verschiebungen vergrößern sich mit zunehmendem Überhang und können ein Klemmen der Zahnräder verursachen, was zu einem schlechten Zahneingriff führt.

Die US-4,103,753 beschreibt ein Schaltgetriebe, bei dem mittels eines Planetenradsatzes entweder ein Direktantrieb oder aber ein Untersetzungsantrieb zwischen der Eingangswelle und Ausgangswelle hergestellt werden kann. Der Planetenradsatz besteht aus einem Sonnenrad, das auf der Eingangswelle befestigt ist, mehreren Planetenrädern sowie einem Ringzahnrad, das mit Befestigungsringen axial fest, aber radial beweglich auf dem Planetenradträger befestigt ist. Der Planetenradträger ist mit einer Eingriffshülse fest verbunden, die drehstarr, aber axial verschiebbar auf der Ausgangswelle geführt ist. Der Planetenträgersatz bestehend aus den Planetenrädern und dem Ringzahnrad ist gemeinsam mit der Eingriffshülse axial verschiebbar. In einer ersten Eingriffsposition kämmt eine Innenverzahnung auf dem Planetenradträger mit dem Sonnenrad und überträgt direkt das Drehmoment von der Eingangswelle über das Sonnenrad auf die Ausgangswelle. Die Planetenräder

sowie das Ringzahnrad sind hierbei unbelastet. In einer zweiten Eingriffsposition wird das Ringzahnrad gemeinsam mit den Planetenrädern und dem Planetenradträger in Eingriff mit einem Eingriffsring gebracht, der fest am Gehäuse des Getriebes befestigt ist. Hierdurch wird ein Untersetzungsantrieb zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle geschaltet. Aufgrund der axialen Befestigung des Ringzahnrades auf dem Planetenradträger auf der Eingangsseite des Planetenradsatzes wie auch der gemeinsamen axialen Verschiebung des Ringzahnrades mit den Planetenrädern besitzt die Eingangswelle nach der US-4,103,753 einen großen Überhang.

Die FR-2,045,395 beschreibt ein Vorgelegegetriebe, bei dem das Eingangsrehmoment über ein Ringzahnrad in ein Planetengetriebe eingeleitet wird. Das Ringzahnrad, die Planetenräder wie auch die einstückig mit dem Planetenradträger ausgeführte Ausgangswelle sind jeweils axial zueinander festgelegt. Eine Verschiebehülse kann entweder mit einer Verzahnung auf dem Planetenradträger oder aber einer Verzahnung, die mit der Gehäusewand fest verbunden ist, in Eingriff gebracht werden. Das Einrücken der Eingriffshülse wird durch Synchronisiererringe unterstützt, die jeweils gegen einen Synchronisierkonus gedrückt werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Schaltgetriebe der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem ein kleiner Überhang der Eingangswelle zwischen dem Lager an der Eingangsseite und dem inneren Wellenende am Sonnenrad besteht.

Diese Aufgabe wird durch ein Schaltgetriebe für Motorfahrzeuge der eingangs genannten Art gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 1 besitzt.

Bei der Ausführungsform der Erfindung kann der Eingriffsring für den hohen Vorgelegegang starr bzw. steif mit der Nabe des Planetenradträgers verbunden sein, was bedeutet, daß das Drehmoment vom Planetenradträger auf das Ringzahnrad nur über den Eingriffsring und die Eingriffshülse übertragen wird. Der Eingriffsring für den niedrigen Vorgelegegang kann fest mit der hinteren Endwand des Gehäuses verbunden sein, um so das Erfordernis für die vorerwähnte Zwischenwand zu eliminieren. Dies schafft zusammen mit der Abwesenheit eines Ringzahnradträgers, welcher drehbar an der Ausgangswelle befestigt ist, einerseits und eines fest mit der Ausgangswelle verbundenen Eingriffsrings andererseits, ein Getriebe optimaler Kürze in Axialrichtung. Der konstruktive Aufbau macht es möglich, eine Eingriffshülse mit einem kleineren Durchmesser als dem des Ringzahnrades zu verwenden, und zwar mit dem unmittelbaren Ergebnis dahingehend, daß die Schiebegel, die Synchronisierkonusse und die Eingriffsringe kleiner und preiswerter werden als bei der bekannten Konstruktion, wo das Ringzahnrad selbst als Eingriffshülse verwendet wird.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in den Zeichnungen rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele.

Die einzige Figur zeigt eine Längsschnittansicht durch die obere Hälfte eines mit einem Hauptgetriebe verbundenen Schaltgetriebes.

In der Figur bezeichnet das Bezugszeichen 1 den hinteren Abschnitt des Gehäuses eines Hauptgetriebes, an dem ein Flansch 2 am vorne offenen Gehäuse 3 des Hauptgetriebes fest angeschraubt ist. Die Hinterwand 4 des Gehäuses 1 bildet so die vordere Endwand des Schaltgetriebes 3. Das Hauptgetriebe weist eine Ausgangswelle 5 auf, welche in einem Lager 6 gelagert ist

und sich in das Gehäuse 3 des Schaltgetriebes erstreckt. Die Welle 5 bildet die Eingangswelle für das Schaltgetriebe und ist über einen Planetenradsatz, der allgemein mit 7 bezeichnet ist, mit einer Ausgangswelle 8 gekuppelt, welche für die Verbindung mit der Fahrzeugpropellerwelle mit einem Flansch versehen ist.

Der Planetenradsatz 7 umfaßt ein Sonnenrad 9, welches fest mit der Eingangswelle 5 verbunden ist. Das Sonnenrad 9 greift in Planetenräder 10, welche auf Wellen 11 gelagert sind. Diese Wellen werden von einem Planetenradträger 12 getragen, welcher über Vielkeile 13 drehfest auf der Ausgangswelle 8 angebracht ist. Die Planetenräder 10 stehen mit einem Ringzahnrad 14 in Verbindung, welches Innenkeile 15 aufweist, die mit Außenkeilen 16 eines Ringflansches 17 in Eingriff stehen, welcher mit einer Eingriffshülse 18 aus einem Stück hergestellt ist. Ein Verriegelungsring 19 in einer Nut des Ringzahnrades fixiert diese beiden Teile in Axialrichtung. Die Hülse 18 ist mit Hilfe einer nichtdargestellten Schiebegabel axial verschiebbar, welche Schiebegabel mit dem Fahrzeugganghebelmechanismus gekuppelt ist.

Die Eingriffshülse 18 weist Innenzähne 20 auf, welche in der in der Figur dargestellten Lage mit entsprechenden Zähnen eines Eingriffsringes 21 in Eingriff stehen, welcher drehfest über Vielkeile 22 mit der Nabe des Planetenradträgers verbunden ist. Der Eingriffsring 21 weist einen Synchronisierkonus 23 auf, welcher einen Synchronisiererring 24 trägt. Dieser Synchronisiererring 24 steht mit den Zähnen der Eingriffshülse 18 in Eingriff. Ein entsprechend gezahnter Eingriffsring 25 mit einem Synchronisierkonus 26, welcher einen Synchronisiererring 27 trägt, ist fest an der hinteren Endwand des Schaltgetriebegehäuses 3 mittels einer Ringplatte 28 angebracht, welche Ringplatte 28 Außenzähne 29 aufweist. Diese Außenzähne 29 stehen mit Zähnen 30 in Eingriff, welche an der Innenseite des Gehäuses ausgebildet sind. Außerdem weist die Ringplatte 28 Innenzähne 31 auf, welche mit den Zähnen des Eingriffsringes 25 in Eingriff stehen.

Die Zähne 20 der Eingriffshülse 18 weisen Ausnehmungen 32 und 33 auf, welche dazu bestimmt sind, eine Ringfeder 34 zu halten. Diese Ringfeder 34 ist zwischen den Synchronisiererringen 24 und 27 angebracht. Die Funktion dieser Feder besteht während des Schaltens in der Übertragung der Eingriffskraft der Hülse 18 auf die Synchronisiererringe. Die Ausnehmungen 32 und 33 bilden so im Prinzip ein Paar von Ringnuten, zwischen denen die Feder 34 bewegt wird, wenn das Schaltgetriebe betätigt wird.

Während der Schiebebewegung wird die Feder durch den Sattel 35 zusammengedrückt, welcher zwischen den Ausnehmungen oder Nuten ausgebildet ist.

In der in der Figur dargestellten Lage der Eingriffshülse 18 ist das Ringzahnrad 14 gegenüber einer Drehung relativ zum Planetenradträger 12 verriegelt, und zwar durch die Zähne der Eingriffshülse, welche mit den Zähnen des Eingriffsringes 21 in Eingriff steht. Der Planetenradsatz ist somit verriegelt und bewerkstelligt einen direkten Antrieb zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle. Wenn die Eingriffshülse 18 und zusammen damit das Ringzahnrad 14 in der Figur nach rechts verschoben wird, wird die Hülse 18 von den Zähnen des Eingriffsringes 21 gelöst. Nach dem Verschieben um einen bestimmten Abstand stößt die Ringfeder 34 gegen den entgegengesetzt angeordneten Synchronisiererring 27 und drückt diesen gegen den Konus 26 des Eingriffsringes 25, um dadurch ein Bremsen der Eingriffshülse 18 und des Ringzahnrades 14 einzuleiten. Während des fortgesetzten Verschiebens der Hülse 18 wird die Feder

34 durch die Zwischenwirkung der geneigten Randflächen der Nut 33 und der Feder 34 zusammengedrückt und schließlich über den Sattel 35 zur Nut 32 versetzt. In dieser Lage ist der Synchronisiervorgang vollständig durchgeführt und die Eingriffshülse kann mit dem Eingriffsring 25 in Eingriff gebracht werden, um das Ringzahnrad 14 am Gehäuse zu verriegeln.

#### Patentansprüche

1. Schaltgetriebe für Motorfahrzeuge, bestimmt für die Ausgangsseite eines Hauptgetriebes und umfassend:

- einen Planetenradsatz (7) mit einem an einer Eingangswelle (5) angebrachten Sonnenrad (9) und damit in Eingriff stehenden Planetenrädern (10), die von einem Planetenradträger (12) getragen werden, wobei
- der Planetenradträger (12) mit einer Ausgangswelle (8) verbunden ist und
- die Planetenräder mit einem Ringzahnrad (14) in Eingriff stehen, das drehfest mit einer konzentrisch zur Ausgangswelle (8) gelagerten Eingriffshülse (18) gekuppelt ist, wobei
- die Eingriffshülse (18) in bezug auf den Planetenradträger (12) axial zwischen einer ersten Eingriffslage, in der sie eine drehfeste Kupplung zwischen dem Ringzahnrad (14) und der Ausgangswelle (8) bewerkstelligt, um einen Direktantrieb zwischen der Eingangswelle (5) und der Ausgangswelle (8) einzurichten, und einer zweiten Eingriffslage verschiebbar ist, in der sie an der Abtriebseite des Gehäuses (3) eine nicht drehbare Kupplung zwischen dem Ringzahnrad (14) und dem Gehäuse (3) bewirkt, um einen Untersetzungsantrieb zwischen der Eingangswelle (5) und der Ausgangswelle (8) zu erzielen;

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- das Ringzahnrad (14) gegenüber den Planetenrädern (10) axial verschiebbar ist; und
- die Eingriffshülse (18) fest mit dem Ringzahnrad (14) verbunden ist.

2. Schaltgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffshülse (18) in der ersten Eingriffslage mit einem ersten Eingriffsring (21) in Eingriff steht, welcher mit dem Planetenradträger (12) drehfest verbunden ist, und in der zweiten Eingriffslage mit einem zweiten Eingriffsring (25) in Eingriff steht, welcher mit dem Gehäuse (3) drehfest verbunden ist.

3. Schaltgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffsringe (21, 25) mit Synchronisierkonussen (23, 26) ausgebildet sind, die aufeinanderzugerichtet sind und jeweils mit individuellen Synchronisiererringen (24, 27) zusammenwirken, welche mit der Eingriffshülse (18) in Eingriff stehen.

4. Schaltgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisiererringe (24, 27) mittels einer Ringfeder (34) gegen ihren jeweiligen Synchronisierkonus (23, 26) gedrückt werden können, wobei die Ringfeder (34) zwischen den Konussen angeordnet ist, und daß die Ringfeder (34) in der ersten Eingriffslage in einer ersten inneren Ringnut (33) der Eingriffshülse (18) angeordnet ist und nach dem Verschieben der Eingriffshülse (18) in die zweite Eingriffslage in eine zweite innere Nut

(32) der Eingriffshülse (18) verschoben ist, und zwar durch den in der zweiten Lage aktiven Synchronisiererring (27).

5. Schaltgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffshülse (18) einen Ringflansch (17) mit äußeren Keilen (16) aufweist, welche mit inneren Keilen (15) des Ringzahnrades (14) in Eingriff steht, und daß die Eingriffshülse (18) mittels eines Verriegelungsringes (19), der in einer Nut des Ringzahnrades (14) befestigt ist, axial relativ zum Ringzahnrad (14) fixiert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

